Aus der inneren Abteilung des städtischen Krankenhauses zu Charlottenburg-Westend.
(Dirig. Arzt: Prof. Dr. E. Grawitz.)

# Ergebnisse der Blutuntersuchungen bei Bleiarbeitern und ihre Verwertung für die Prophylaxe der chronischen Bleiintoxikation.

**Inaugural-Dissertation**

der

hohen medizinischen Fakultät der Universität Rostock

zur

**Erlangung der Doktorwürde**

vorgelegt von

OTTO BÜSING

Arzt

aus Deutsch-Wilmersdorf

ACAD. MED. BAT. RUST.

**Rostock 1904.**

Universitäts-Buchdruckerei von Adlers Erben, G. m. b. H.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
zu Rostock.

Referent: Herr Professor Dr. Kobert.

Dem Andenken meines Vaters.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549203_0041

Zu den wichtigsten industriellen Giften gehört ohne Zweifel das Blei; einmal wegen der großen Zahl von Menschen; die ihre Tätigkeit in mehr oder minder innige Berührung damit bringt, dann wegen der verhältnismäßigen Leichtigkeit, mit der es auf den menschlichen Körper einwirkt, und schließlich wegen der gefährlichen Krankheitszustände, die es herbeizuführen vermag.

Die Erscheinungen der chronischen Bleivergiftung sind allgemein bekannt; doch sei es gestattet, sie an dieser Stelle noch einmal kurz zu schildern, um darzutun, wie dringend nötig die umfassendsten Schutz- und Vorbeugungsmaßregeln gegenüber einem so gefährlichen Feinde der Volksgesundheit sind. Die chronische Bleivergiftung, kurzweg Saturnismus genannt, zeigt eine Reihe wohlcharakterisierter Krankheitserscheinungen, die sehr oft in einer gewissen, ziemlich streng eingehaltenen Folge auftreten. Das erste Glied in der Kette von Leiden ist gewöhnlich die sogenannte Bleikolik. Sie äussert sich durch anfallsweise auftretende sehr heftige Leibschmerzen, wobei der Leib eingezogen und der Stuhlgang vollkommen angehalten ist. Dabei zeigt der Puls eine wesentliche Verlangsamung und fühlt sich hart an, sog. Drahtpuls. Die Ursache der

Kolik ist eine krampfhafte Kontraktion der Darmmuskulatur. Sie kann schon bald nach dem Beginn der Arbeit mit Blei eintreten, da der Neuling, in Unkenntnis über die Gefahr, die nötigen Vorsichtsmaßregeln oft vernachlässigt bezw. besonders empfänglich für das Gift ist. Glücklicherweise läßt sie sich verhältnismäßig leicht beseitigen, kann sich aber noch öfters wiederholen. Viele lassen sich durch die ein- oder mehrmals überstandene Kolik abschrecken und wählen eine harmlosere Beschäftigung, andere nehmen freiwillig oder durch den meist hohen Lohn der Bleiarbeiter gelockt, ihre Tätigkeit wieder auf. Sie können nun dauernd von weiteren Krankheitserscheinungen verschont bleiben oder aber sich eine sog. Bleilähmung zuziehen. Diese befällt mit Vorliebe die Streckmuskeln des Vorderarms sowie des Unterschenkels und tritt meist doppelseitig auf. Am Arm ist das Gebiet des N. radialis, (mit Verschonung der Mm. interossei, der Daumenmuskeln und der Supinatoren), am Bein das des N. peronaeus, mit Umgehung d. M. tibialis anticus, gewöhnlich befallen. In sehr seltenen Fällen treten Augenmuskel-, Stimmband- oder gar allgemeine Lähmungen auf. Die Lähmung geht mit Atrophien der befallenen Muskeln einher. Entartungsreaktion ist wenigstens anfänglich stets nachzuweisen. Blase und Mastdarm bleiben verschont, ebenso fehlen gewöhnlich Störungen der Sensibilität. Vereint mit der Bleilähmung kann die sog. Arthralgia saturnina auftreten, die in anderen Fällen selbständig zur Beobachtung kommt. Sie besteht in Anfällen heftiger Schmerzen in den Gelenken und den

sie umgebenden Muskeln. Schmerzen und Lähmungen können wie die Koliken völlig beseitigt werden; unheilbare Folgezustände der chronischen Bleivergiftung sind dagegen die Encephalopathia saturnina und die Schrumpfniere. Die Encephalopathia umfaßt sowohl örtliche (Facialis-, Acusticus-, Glossopharyngeus - Lähmungen, Hemiplegien, Sprachstörungen) als allgemeine Gehirnsymptome, wie Delirien, maniakalische Anfälle Depressionszustände, Koma und besonders epileptiforme Krämpfe. Die durch Blei hervorgerufene Schrumpfniere unterscheidet sich in ihrem klinischen Verlauf in nichts von der aus anderen Ursachen entstandenen; auch sie führt im Laufe der Zeit zu Herzhypertrophie, Oedemen und urämischen Anfällen. Ferner können Amaurose und Amblyopie vorübergehend oder auch dauernd auftreten. Sie beruhen bald auf hämorrhagischer Entzündung der Sehnervenpapille, bald auf Neuritis optica retrobulbaris, bald auf Retinitis albuminurica. Diese entsteht natürlich nicht durch direkte Einwirkung des Giftes, sondern ist die Folge der Schrumpfniere. Von andern, weniger häufigen Erscheinungen des Saturnismus sei noch die Bleigicht erwähnt, die ebenso wie die Schrumpfniere fast nur beim männlichen Geschlecht beobachtet wird, und die Arteriosklerose, die bei Bleikranken oft schon im jugendlichen Alter auftritt. Die meisten Bleikranken sehen blaß aus, und dementsprechend findet sich im Blute von vielen eine große Hämoglobinarmut der Erythrocyten. In schweren Fällen ist sogar eine ausgesprochene Kachexie vorhanden.

Aus der vorstehenden Schilderung der vielfachen vorübergehenden und dauernden schlimmen Folgezustände der chronischen Bleivergiftung geht zur Genüge die außerordentliche Gefährlichkeit des Metalls hervor, die auch fast allen seinen Verbindungen zukommt. Es liessen sich zahlreiche Beispiele dafür anführen, wie ungemein empfindlich der Organismus für die tägliche Zufuhr von Blei ist. Der Bleistaub, die häufigste und zugleich schädlichste Giftquelle, gelangt einmal, und zwar in den meisten Fällen, vom Magendarmkanal aus in das Blut. Dabei ist es nicht nur das metallische Pulver, das, in der Luft suspendiert, bei der Atmung in den Mund gelangt und verschluckt wird, sondern auch die metallischen Dämpfe kondensieren sich, schlagen sich nieder und wirken in der gleichen Weise. Ferner wird das Blei sowohl von der wunden als auch von der intakten Hautoberfläche aufgenommen und endlich geht es selbst von der Lungenschleimhaut in das Blut über, denn im Innern des Körpers wird auch das im Wasser unlösliche Bleisulfat $PbSO_4$ und das metallische Bleipulver löslich gemacht und langsam resorbiert.

Um nun die Gefahr der Bleivergiftung aufzuheben oder doch zu beschränken, muß man 1.) die Bleidämpfe bezw. den metallischen Flugstaub beseitigen. Dies wird dadurch zu erreichen gesucht, daß Staub entwickelnde Apparate mit sog. Dichtungen aus Filz und dgl. versehen werden, die ein Eindringen des Staubes in den Arbeitsraum verhindern, oder durch Absaugeanlagen, die den einmal eingedrungenen Staub

nach außen entfernen sollen. 2.) darf man keine Bleiteilchen in den Verdauungskanal gelangen lassen, indem man einmal die Handarbeit durch Anwendung mechanischer Vorrichtungen soweit ersetzt, daß das Beschmutzen der Kleider und Hände der Arbeiter möglichst eingeschränkt wird, andrerseits dem Arbeiter selbst bestimmte Schutzvorschriften gibt, die weiter unten genauer angeführt werden sollen. 3.) muß das Blei, wo es irgend sein kann, durch einen unschädlichen Stoff ersetzt werden. Hierzu ist das Gesetz vom 25. Juni 1887, betreffend den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen, von tiefgehendem Einfluß gewesen. In ähnlicher Weise hat das Gesetz vom 5. Juli 1887, betreffend die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei der Herstellung von Nahrungs- und Genußmitteln sowie Gebrauchsgegenständen, eine wohltätige Wirkung geäußert. Leider ist trotzdem die Bleivergiftung eine sog. Gewerbekrankheit geblieben; z. T. auch, weil die segensreichen Bestrebungen vieler Fabrikbesitzer von den Arbeitern verkannt werden. Der Leichtsinn, mit dem diese die zu ihrem persönlichen Schutz getroffenen Maßregeln mißachten, ist oft geradezu unglaublich.

Es würde zu weit führen, auch nur einen größeren Teil der gegen die Gefahr der Bleivergiftung erlassenen Bestimmungen im einzelnen anzugeben; wir begnügen uns damit, die wichtigsten Vorschriften für die persönliche Gesundheitspflege des einzelnen Arbeiters bei der Bleifarbenfabrikation zu erwähnen. — Die betreffenden Paragraphen aus der Bekanntmachung des

Bundesrates vom 12. April 1886, die Einrichtung und den Betrieb der Bleifarben- und Bleizuckerfabriken betreffend, enthalten im wesentlichen folgende Bestimmungen: „Arbeiter, die mit bleihaltigen Stoffen oder Produkten in Berührung kommen, müssen vollständig deckende Arbeitskleider und eine Mütze tragen. Diejenigen, welche mit Staubentwicklung verbundene Arbeiten ausführen, müssen Nase und Mund durch Respiratoren oder feuchte Mundschwämme schützen. Arbeiten, bei denen eine Berührung mit gelösten Bleisalzen stattfindet, dürfen nur von solchen ausgeführt werden, die ihre Hände vorher eingefettet oder mit undurchlässigen Handschuhen versehen haben. Natürlich müssen Arbeitskleider, Handschuhe, Respiratoren genügend oft gereinigt werden und dürfen nicht von verschiedenen Personen getragen werden. In einem staubfreien Teil der Fabrikanlage muß für die Arbeiter ein Wasch- und Ankleideraum und getrennt davon ein Speiseraum vorhanden sein. Die Arbeiter müssen sich vor dem Essen den Mund ausspülen. Der Arbeitgeber muß ihnen wöchentlich wenigstens einmal Gelegenheit geben, ein warmes Bad zu nehmen. Bier, Branntwein und andere geistige Getränke dürfen nicht in die Fabrik mitgebracht werden, ebensowenig dürfen Nahrungsmittel in die Arbeitsräume genommen, sondern müssen im Speiseraum aufbewahrt und verzehrt werden. Die Arbeiter dürfen erst dann den Speiseraum betreten, Mahlzeiten einnehmen oder die Fabrik verlassen, wenn sie zuvor die Arbeitskleider abgelegt, die Haare vom Staube gereinigt, Hände und Gesicht

gewaschen, die Nase gesäubert, und den Mund ausgespült haben."

Neben diesen Schutzbestimmungen, deren Beachtung dem einzelnen Arbeiter in die Hand gegeben ist, und die der Fabrikleiter nach seinem Gutdünken verschärfen kann, bestehen natürlich zahlreiche Vorschriften über den Bau und die Einrichtungen derartiger Fabriken, die sämtlich den Zweck haben, die Gefährlichkeit des Betriebes tunlichst herabzumindern. Trotzdem ist die Zahl der an Bleivergiftung erkrankten noch eine ziemlich hohe. Woran liegt dies? — Entweder sind die heutzutage giltigen Schutzvorschriften noch nicht imstande, das Übel gänzlich auszurotten, oder aber sie werden unwirksam bezw. in ihrer Wirkung abgeschwächt, weil die Arbeiter nicht gewissenhaft genug in der Befolgung derselben sind. Beides ist wohl der Fall, doch muß unserer Überzeugung nach dem 2ten Umstande der größere Teil der Schuld zugeschoben werden. Was nützen die besten und genauesten Verhaltungsmaßregeln für den Arbeiter, wenn dieser sie nicht strikte befolgt? Bei einer die Gesundheit so schwer bedrohenden Tätigkeit, wie es die Herstellung der Bleifarben ist, kann sich die geringste Nachlässigkeit schon rächen. Es muß allerdings zugegeben werden, daß die genaue Beobachtung der Vorschriften eine gewisse Willenskraft voraussetzt. Arbeiter, die nicht von Hause aus zur Ordnungsliebe und Sauberkeit erzogen sind, werden einige Überwindung brauchen, um sich an das häufige Umkleiden, Waschen, Mundspülen und dgl. zu gewöhnen. Auch

dem Tragen des Respirators oder Mundschwammes, das ja in der Tat eine gewisse Belästigung mit sich bringt, entzieht sich mancher so oft wie irgend möglich, obwohl er weiß, daß gerade die Einatmung des Farbenstaubes höchst gefährlich ist. Werden nun solche Leute nicht genau überwacht und im Übertretungsfalle streng bestraft, oder gehen ihnen andere nicht mit gutem Beispiel voran, so werden sie gar zu leicht ihrem natürlichen Hange zur Nachlässigkeit gegen sich selbst solange folgen, bis sie wirklich erkranken. Manche lassen sich aber nicht einmal durch eine überstandene Bleikolik eines Besseren belehren. Diesen ist natürlich nicht zu helfen, und sie werden die Gefahren ihres Berufes am eigenen Leibe zu spüren haben, solange überhaupt eine Möglichkeit zur Vergiftung da ist. Über die Frage der persönlichen Disposition für die Giftwirkung des Bleies, die hier noch in Betracht gezogen werden müßte, wird noch ausführlicher zu sprechen sein.

Aus dem Gesagten geht wohl zur Genüge hervor, daß unter den zurzeit herrschenden Verhältnissen eine völlige Ausrottung der Bleikrankheiten unter den Arbeitern der Farbenfabriken nicht möglich ist, einmal, weil alle Schutzvorrichtungen die Gefahr nicht ganz beseitigen können und zum andern, weil ihre Durchführung doch immer an dem menschlichen Unverstande zum Teil scheitern wird. Eine durchgreifende Änderung ist nur zu erhoffen, wenn es gelingt, dem einzelnen einen Teil seiner Verantwortung abzunehmen, indem wir ein Anzeichen an dem menschlichen Körper finden,

aus dem wir die vorhandene Intoxikation zu erkennen vermögen, ehe es zum Ausbruche eigentlicher Krankheitserscheinungen gekommen ist, sodaß wir das betreffende Individuum rechtzeitig in Sicherheit bringen können. Der Bleisaum, der ja meist das erste Zeichen der Aufnahme des Giftes in den Körper ist, kann nach dieser Richtung hin keine Bedeutung beanspruchen, da er wegen seiner der Stärke der Intoxikation sehr oft nicht parallel gehenden Entwicklung keinen einigermaßen sicheren Anhaltspunkt für die Beurteilung der Sachlage abgibt. Doch haben wir bereits ein anderes diagnostisches Mittel, das nach allen bisherigen Erfahrungen die oben genannten Bedingungen zu erfüllen scheint. Im Jahre 1899 veröffentlichte Dr. Hamel, damaliger Assistent von Professor E. Grawitz am Charlottenburger Krankenhaus, eine Arbeit: „Über die Beziehungen der körnigen Degeneration der roten Blutkörperchen zu den sonstigen morphologischen Veränderungen des Blutes mit besonderer Berücksichtigung der Bleiintoxikation", in der er unter anderem die Ergebnisse seiner Blutuntersuchungen bei 25 im Hospital behandelten Bleikranken niedergelegt hatte. In demselben Jahre war nämlich die sog. basophile körnige Degeneration der roten Blutkörperchen, die schon lange bei anderen Krankheiten bekannt war, auch bei der chronischen Bleiintoxikation gefunden worden, und Hamel war der Frage nach der Regelmässigkeit dieses Befundes näher getreten. Die Schlüsse, die er aus seinen Beobachtungen zog, waren im wesentlichen folgende: „Die basophilen Granula bilden in einzelnen, auch sehr

schweren Fällen von chronischer Bleivergiftung die einzige morphologische Veränderung des Blutes. Die Menge der gekörnten Zellen steht zu der Stärke des Bleikolikenanfalles in einem direkten Verhältnis. Die Erscheinung der basophilen Granulation der roten Blutkörperchen bei sonst morphologisch und physikalisch wenig verändertem Blute scheint für die Bleiintoxikation charakteristisch zu sein, und wir besitzen in ihrem Auftreten das erste diagnostische Zeichen dafür. Die Anzahl der Körnchen vermindert sich mit dem Nachlassen der übrigen Vergiftungserscheinungen und wird = 0, wenn Patient genügend lange in Behandlung bleibt."

Diese von Hamel gefundenen Ergebnisse, insbesondere seine Ansicht, daß die basophile körnige Degeneration der Erythrocyten ein sicheres Hilfsmittel sei, um die bereits bestehende Bleiintoxikation vor dem Ausbruche klinischer Erscheinungen zu erkennen, sind später von v. Emden, Moritz und anderen bestätigt worden. Die frühdiagnostische Bedeutung des Körnchenbefundes scheint also außer Zweifel zu stehen. Fraglich ist dagegen noch, inwiefern er als Prognostikon für eine drohende Bleikolik angesehen werden kann, ob ihm also eine wesentliche praktische Bedeutung zukommt oder nicht.

Entspräche ein bestimmter Grad der körnigen Degeneration einer uns bekannten Stufe der Intoxikation, so müßte es gelingen, aus ihr mit annähernder Sicherheit zu entscheiden, ob der Eintritt manifester Krankheitserscheinungen in absehbarer Zeit zu erwarten

ist. Glaubten wir dessen sicher zu sein, so brauchte der bedrohte Arbeiter nur für kürzere oder längere Zeit seiner Tätigkeit entzogen zu werden, um von der Kolik verschont zu bleiben. Welcher Grad der körnigen Degeneration nun aber als Indikation für unser prophylaktisches Handeln zu gelten hat, das ist eine Frage, die durch das Experiment am Menschen selbst schwer zu lösen sein wird. Denn wenn wir einen Arbeiter, dessen Blutbefund uns bedenklich erscheint, aus dem Betriebe herausnehmen, um ihn vor der unserer Überzeugung nach bevorstehenden Krankheit zu bewahren, und er bleibt gesund, so steht der Beweis doch noch aus, ob er nicht auch verschont geblieben wäre, wenn er seine bisherige Tätigkeit ruhig fortgesetzt hätte. Umgekehrt würden wir, wenn wir von der Bedeutung eines erheblicheren Körnchenbefundes als Warnungszeichen überzeugt sind, einen solchen Arbeiter nicht gerne in dem Betriebe lassen, blos um uns von der Berechtigung unserer Befürchtungen zu überzeugen. Täte man dies aber auch, und das Individuum erkrankte wirklich, so fragt es sich doch noch, ob nicht seine persönliche Disposition, d. h. also eine verminderte Widerstandsfähigkeit gegen die Giftwirkung des Bleies, eine ausschlaggebende Rolle gespielt hat. Es müßte also noch entschieden werden, ob der gleiche Körnchenbefund bei allen Individuen dieselbe Bedeutung hat, oder ob nicht das, was für den einen schon eine ernste Gefährdung darstellt und unser sofortiges Eingreifen erheischt, für den andern noch ganz unbedenklich ist. Nur wenn hierüber einigermaßen Sicherheit

herrschte, könnte man den Körnchenbefund für unser prophylaktisches Handeln verwerten. — Um nun zu versuchen, diese praktischen Fragen der Lösung näher zu bringen, unternahm ich es auf Veranlassung meines Chefs, des Herrn Professor Dr. E. Grawitz, ein größeres einschlägiges, aber nichtklinisches Material durchzusehen, wozu sich mir in der Arbeiterschaft zweier großer Charlottenburger Farbenfabriken die erwünschte Gelegenheit bot. Fast jedem Arbeiter, der in irgend einer Weise mit der Herstellung bleihaltiger Farben beschäftigt war, wurde ein Tropfen Blut entnommen und dieser mikroskopisch durchsucht. Zur Färbung verwandte ich durchweg Löfflersches Methylenblau. Dies hat einmal den Vorzug der schnellen und höchst einfachen Handhabung, andererseits läßt es die basophilen Körnchen aufs Deutlichste hervortreten, selbst wenn das ganze übrige Präparat abgeblaßt oder zu schwach gefärbt ist,

In der Tabelle, die die Ergebnisse der Blutuntersuchungen enthält, findet sich bei den meisten Arbeitern eine genauere Angabe über die Art ihrer Beschäftigung. Diese ist nämlich, wie noch des Näheren ausgeführt werden wird, für den Grad der Intoxikationsgefahr von nicht geringer Bedeutung.

| Nr. | Name und Alter. | Wie lange mit Blei beschäftigt? | Art der jetzigen Tätigkeit. | Bleisaum, frühere Bleierkrankungen. | Grad der körnigen Degeneration der Erythrocyten. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Schu. 34 J. | 8 Jahre | packt trockne und feuchte Farben zum Versand ein | schwacher Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | gering |
| 2. | St. 34 J. | 5 Jahre | „ | starker Bleisaum, 1900 4 Wochen lang Bleikolik | durchschnittlich in jedem Gesichtsfeld 1 gekörnter Erythrocyt |
| 3. | H. 30 J. | 2 Jahre | „ | kein Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen. | sehr gering |
| 4. | G. 42 J. | von 1896—1903 | „ | starker Bleisaum, 7mal bleikrank gewesen, zuletzt 1903 | „ |
| 5. | C. 32 J. | 18 Jahre | „ | schwacher Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | „ |
| 6. | L. II 31 J. | 5 Jahre | „ | starker Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | gering |
| 7. | K. 38 J. | 14 Jahre | seit Februar 1904 nicht mehr mit Blei beschäftigt | starker Bleisaum, 2mal bleikrank gewesen, zuletzt vor $^1/_2$ Jahr | sehr gering |
| 8. | G. 27 J. | $^1/_2$ Jahr | packt trockne Farben ein | schwacher Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | in jedem Gesichtsfeld etwa 1 granulierter Erythrocyt |
| 9. | Z. 26 J. | 8 Jahre | in der Farbenmühle | starker Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | auf etwa 3 Gesichtsfelder 1 granuliert. Erythrocyt |
| 10. | Kl. 20 J. | 2 Jahre | „ | kein Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | auf etwa 2—3 Gesichtsfelder 1 granuliert. Erythrocyt |

| Nr. | Name und Alter. | Wie lange mit Blei beschäftigt? | Art der jetzigen Tätigkeit. | Bleisaum, frühere Bleierkrankungen. | Grad der körnigen Degeneration der Erythrocyten. |
|---|---|---|---|---|---|
| 11. | Sch. 36 J. | ½ Jahr | in der Farbenmühle | schwacher Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | auf etwa 2 Gesichtsfelder 1 granuliert. Erythrocyt |
| 12. | Sch. 24 J. | 8 Jahre | „ | „ | in jedem Gesichtsfeld etwa 3 granuliert. Erythrocyten |
| 13. | Schn. 19 J. | 1 Jahr | „ | „ | sehr gering |
| 14. | A. 26 J. | 3 Monate | „ | kein Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | auf etwa 2—3 Gesichtsfelder 1 granuliert. Erythrocyt |
| 15. | Kr. 25 J. | 1899—1901 und seit Okt. 1903 bis jetzt | „ | schwacher Bleisaum, im Mai 1904 und bis vor einigen Wochen je 8 Tage lang Bleikolik | in jedem Gesichtsfeld etwa 10 granulierte Erythrocyten |
| 16. | F. 30 J. | 2 Monate | „ | schwacher Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | auf etwa 2 Gesichtsfelder 1 granuliert. Erythrocyt |
| 17. | Schw. 29 J. | 3 Wochen | „ | kein Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | sehr gering |
| 18. | B. 28 J. | 6 Wochen | „ | „ | in jedem Gesichtsfeld etwa 3 granuliert. Erythrocyten |
| 19. | Z. I 22 J. | 1 Jahr | Böttcher: bessert Farbenfässer aus und schließt sie zum Versand | schwacher Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | gering |
| 20. | M. 35 J. | 6 Jahre | mit nassen und trocknen Farben beschäftigt | kein Bleisaum, 1902 3 Wochen lang Bleikolik | „ |

| Nr. | Name und Alter. | Wie lange mit Blei beschäftigt? | Art der jetzigen Tätigkeit. | Bleisaum, frühere Bleierkrankungen. | Grad der körnigen Degeneration der Erythrocyten. |
|---|---|---|---|---|---|
| 21. | W. 28 J. | 5 Jahre | mit nassen und trocknen Farben beschäftigt | kein Bleisaum, 1899 14 Tage lang Bleikolik | gering |
| 22. | Z. H. 24 J. | 1 Jahr | Böttcher | schwacher Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | „ |
| 23. | L. 47 J. | 17 Jahre | mit nassen Farben beschäftigt | „ | sehr gering |
| 24. | S. 29 J. | $2^1/_2$ Jahre | zerkleinert trockne Farben | „ | gering |
| 25. | S. 27 J. | $2^1/_2$ Jahre | mit trocknen und nassen Farben beschäftigt | kein Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | sehr gering |
| 26. | H. 31 J. | 9 Jahre | zerkleinert trockne Farben | „ | „ |
| 27. | K. 32 J. | $3^1/_2$ Jahre | „ | schwacher Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | „ |
| 28. | W. 62 J. | 2 Jahre | wiegt Bleiglätte und Bleizucker ab | schwacher Bleisaum | gering |
| 29. | R. H. 34 J. | 3 Jahre | mit nassen Bleifarben beschäftigt | schwacher Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | in jedem Gesichtsfeld etwa 1 gekörnter Erythrocyt |
| 30. | Gr. 38 J. | 5 Jahre | „ | schwacher Bleisaum, 1899 5 Wochen lang Bleikolik | auf etwa 2 Gesichtsfelder 1 granuliert. Erythrocyt |
| 31. | K. 26 J. | 9 Jahre | mit nassen Bleifarben beschäftigt | starker Bleisaum, 1903 14 Tage lang Bleikolik | in jedem Gesichtsfeld etwa 6 granuliert. Erythrocyten |

| Nr. | Name und Alter. | Wie lange mit Blei beschäftigt? | Art der jetzigen Tätigkeit. | Bleisaum, frühere Bleierkrankungen. | Grad der körnigen Degeneration der Erythrocyten. |
|---|---|---|---|---|---|
| 32. | G. 45 J. | 10 Jahre | mit nassen Bleifarben beschäftigt | kein Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | sehr gering |
| 33. | R. 27 J. | 3 Jahre | „ | schwacher Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | „ |
| 34. | Sch. 39 J. | 15 Jahre | „ | kein Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | gering |
| 35. | H. 26 J. | 4 Jahre | „ | „ | sehr gering |
| 36. | R. I. 32 J. | 4 Jahre | „ | starker Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | „ |
| 37. | Kr. II. 18 J. | 3 Wochen | „ | schwacher Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | „ |
| 38. | M. 67 J. | 42 Jahre | „ | „ | gering |
| 39. | W. 69 J. | 33 Jahre | „ | kein Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | auf etwa 2 Gesichtsfelder 1 granuliert. Erythrocyt |
| 40. | K. 18 J. | 3 Wochen | „ | „ | sehr gering |
| 41. | Th. 19 J. | 1 Jahr | „ | „ | „ |
| 42. | Z. 63 J. | 20 Jahre | „ | schwacher Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | „ |

| Nr. | Name und Alter. | Wie lange mit Blei beschäftigt? | Art der jetzigen Tätigkeit. | Bleisaum, frühere Bleierkrankungen. | Grad der körnigen Degeneration der Erythrocyten. |
|---|---|---|---|---|---|
| 43. | K. 37 J. | $3^1/_2$ Monate | in der Farbenmühle | kein Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | sehr gering |
| 44. | Kl. 42 J. | 4 Jahre | nasse Farben | mittelstarker Bleisaum, vor 3 Jahren Bleikolik | auf etwa 2 Gesichtsfelder 1 granuliert.Erythrocyt |
| 45. | K. 28 J | $^1/_2$ Jahr | „ | starker Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | auf etwa 2—3 Gesichtsfelder 1 granuliert.Erythrocyt |
| 46. | Kn. 39 J. | 16 Jahre | „ | mittlerer Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | sehr gering |
| 47. | D. 34 J. | $2^3/_4$ Jahre | „ | starker Bleisaum, vor 4 Jahren Bleikolik | in jedem Gesichtsfeld etwa 2 granuliert. Erythrocyten |
| 48. | F. 59 J. | 34 Jahre | Werkführer | mittlerer Bleisaum, 3mal Bleikolik, zuletzt 1885 | sehr gering |
| 49. | M. 26 J. | 8 Jahre | nasse Farben | schwacher Bleisaum, vor 4 Wochen kurze Bleikolik | auf etwa 2—3 Gesichtsfelder 1 granuliert.Erythrocyt |
| 50. | P. 19 J. | 4 Monate | „ | schwacher Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | sehr gering |
| 51. | M. 40 J. | $1^1/_2$ Jahre | in der Farbenmühle | mittlerer Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | gering |
| 52. | R. 40 J. | 12 Jahre | „ | „ | in jedem Gesichtsfeld etwa 1—2 granulierte Erythrocyten |

| Nr. | Name und Alter. | Wie lange mit Blei beschäftigt? | Art der jetzigen Tätigkeit. | Bleisaum, frühere Bleierkrankungen. | Grad der körnigen Degeneration der Erythrocyten. |
|---|---|---|---|---|---|
| 53. | Z. 37 J. | 3 Monate | nasse und trockne Farben | kein Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | auf etwa 2 Gesichtsfelder 1 granuliert Erythrocyt |
| 54. | M. 63 J. | 6 Jahre | trockne Farben | starker Bleisaum, mehrmals Bleikolik, vom Dez. 1903 bis Aug. 1094 Radialislähmung | in jedem Gesichtsfeld etwa 1 granulierter Erythrocyt |
| 55. | Fr. 44 J. | 5 Jahre | „ | mittelstarker Bleisaum, bis vor kurzem leichte Radialislähmung | auf etwa 2 Gesichtsfelder 1 granuliert. Erythrocyt |
| 56. | K. 40 J. | 3 Wochen | „ | schwacher Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | auf etwa 3—4 Gesichtsfelder 1 granuliert. Erythrocyt |
| 57. | F. 37 J. | 18 Jahre | Werkmeister | „ | gering |
| 58. | P. 46 J. | 27 Jahre | trockne Farben | mittlerer Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | sehr gering |
| 59. | M. 57 J. | 10 Jahre | „ | mittlerer Bleisaum, bis vor einigen Tagen 5 Wochen lang Bleikolik | in jedem Gesichtsfeld 1 granulierter Erythrocyt |
| 60. | St. 23 J. | 3 Wochen | „ | beginnender Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | sehr gering |
| 61. | G. 37 J. | 17 Jahre | verpackt trockne Farben | starker Bleisaum, 3mal Bleikolik, zuletzt vor 5 Jahren | in jedem Gesichtsfeld etwa 1—2 granulierte Erythrocyten. |

| Nr. | Name und Alter. | Wie lange mit Blei beschäftigt? | Art der jetzigen Tätigkeit. | Bleisaum, frühere Bleierkrankungen. | Grad der körnigen Degeneration der Erythrocyten. |
|---|---|---|---|---|---|
| 62. | F. 40 J. | $2^1/_2$ Monate | siebt trockne Farben durch | mittlerer Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | in jedem Gesichtsfeld etwa 1 granuliert. Erythrocyt |
| 63. | St. 47 J. | 10 Jahre | packt trockne Farben | schwacher Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | sehr gering |
| 64. | H. 54 J. | 8 Jahre | trockne Farben | „ | in jedem Gesichtsfeld etwa 1—2 granulierte Erythrocyten. |
| 65. | Bl. 49 J. | 3 Jahre | „ | mittlerer Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | auf etwa 3 Gesichtsfelder 1 granuliert. Erythrocyt |
| 66. | H. 48 J. | $1^3/_4$ Jahre | Böttcher | „ | gering |
| 67. | Schn. 21 J. | 14 Tage | nasse Farben | beginnender Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | sehr gering |
| 68. | H. 44 J. | 17 Jahre | „ | mittlerer Bleisaum, noch nicht bleikrank gewesen | auf etwa 2 Gesichtsfelder 1 granuliert. Erythrocyt |
| 69. | N. 42 J. | $4^3/_4$ Jahre | trockne und nasse Farben | „ | in jedem Gesichtsfeld etwa 2 granuliert. Erythrocyten |

## Ergebnisse.

Unsere Tabelle bestätigt zunächst das wichtige Ergebnis, zu dem alle früheren, ein größeres Material umfassenden Untersuchungen geführt haben, daß nämlich die basophile körnige Degeneration der roten Blutkörperchen als geradezu charakteristisch für die chronische Bleiintoxikation angesehen werden kann. Unter den 70 von mir untersuchten Bleiarbeitern ist nicht ein einziger, in dessen Blut nicht die Körnchen gefunden worden wären. In sehr vielen Fällen allerdings ist der Befund ein so geringer, daß in einem ganzen Präparat vielleicht bloß 1 oder 2 granulierte Erythrocyten festzustellen waren, und es fragt sich, ob nicht einzelne davon auf Rechnung anderer zufälliger Blutschädigungen z. B. durch Resorption abnormer Zersetzungsprodukte vom Darmtraktus aus, zu setzen sind. Andere Krankheiten, bei denen ebenfalls vereinzelte granulierte rote Blutkörperchen gefunden werden können, wie namentlich die Biermersche Anämie, lassen sich meist dadurch mit Sicherheit ausschließen, daß bei ihnen noch andere charakteristische Veränderungen am Blute auftreten, während bei der chronischen Bleivergiftung die körnige Degeneration der Erythrocyten gewöhnlich in dem sonst morphologisch und physikalisch sehr wenig veränderten Blute gefunden wird. Da nun allerdings in einigen Präparaten höchst auffallende Nebenbefunde am Blute festgestellt wurden, diese jedoch nicht derartig waren, daß eine andere Krankheit als Ursache der basophilen Granulation der roten Blut-

körperchen hätte angenommen werden müssen, so entfernen wir uns wohl nicht zu sehr von der Wahrscheinlichkeit, wenn wir das Blei durchweg für die positiven Körnchenbefunde verantwortlich machen.

Was die Bedeutung der Körnchen für die frühzeitige Diagnose der Bleiintoxikation angeht, so wird sie durch die vorliegenden Untersuchungsergebnisse aufs deutlichste erwiesen. In solchen Fällen, wo absolutes persönliches Wohlbefinden bestand, nichts von Blässe, Zahnkaries oder Bleisaum zu konstatieren war, kurz, wo die Einwirkung des Giftes sich sonst in keiner Weise kenntlich machte, bewies das Vorhandensein der Granula, daß die Intoxikation doch schon ihren Anfang genommmen hatte. Hierher gehört z. B. der Fall Nr. 18, wo die körnige Degeneration schon einen ziemlich starken Grad erreicht hatte, ohne daß andere Anzeichen der Bleivergiftung vorlagen.

Die Dauer der Einwirkung des Bleies auf den menschlichen Körper hat für die Stärke der basophilen Granulation nicht die Bedeutung, die man ihr zunächst zuschreiben sollte. Die Anzahl der granulierten Erythrocyten nimmt also nicht im Laufe der Zeit stufenweise und regelmäßig zu. In vielen Fällen scheint eine gewisse Höhe niemals überschritten zu werden. Wir können sehr oft nicht voraussagen, ob jemand, der nach 1jähriger Beschäftigung mit Pb eine bestimmte Menge gekörnter roter Blutkörperchen aufweist, nach einem weiteren Jahre mehr oder gar doppelt so viel haben wird. Sehr lehrreich ist in dieser Hinsicht der Fall Nr. 38. Es handelt sich dort um einen 62jährigen

Mann, der bereits seit 42 Jahren in der verschiedensten Weise mit der Bereitung bleihaltiger Farben beschäftigt war, und der trotzdem nur eine geringe körnige Degeneration im Blute zeigte. Verschiedene Ursachen ließen sich hierfür zur Erklärung heranziehen. Entweder hat der Mann seit geraumer Zeit eine Beschäftigung, die ihn der Gefahr einer Intoxikation nur sehr wenig aussetzte, so daß eine etwa vorhanden gewesene stärkere körnige Degeneration zurückgegangen ist, oder sein Körper hat eine besonders große Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung des Giftes und ist nie über eine verhältnismäßig niedrige Stufe der basophilen Granulation hinausgekommen.

Daß die Stärke der Blutveränderung bis zu einem gewissen Grade von der Art der Bleiarbeit abhängt, steht außer allem Zweifel. Es liegt auf der Hand, daß ein Arbeiter, der das Gift durch Lunge, Magendarmkanal und Haut aufnehmen kann, wie es besonders bei allen staubentwickelnden Beschäftigungen der Fall ist, viel leichter und schneller erkranken wird, als jemand, der nur seine Hände mit der nassen Farbe in Berührung bringt; er kann sich hiergegen sogar durch enganschließende Handschuhe schützen, während es kaum möglich sein dürfte, den Körper vollständig gegen das Eindringen des feinen Staubes abzuschließen. Ein Blick in die Tabelle zeigt denn auch, daß die von den Farbenmüllern gewonnenen Präparate in der Mehrzahl der Fälle eine ziemlich starke körnige Degeneration der roten Blutkörperchen aufweisen. Diese Leute haben nämlich am meisten unter Staubentwickelung

zu leiden. Eins der Präparate war so dicht von granulierten Erythrocyten erfüllt, daß in jedem Gesichtsfelde durchschnittlich mindestens 10 zu finden waren, eine Anzahl, die von keinem anderen auch nur annähernd erreicht wurde. Ein solcher Befund lenkt die Aufmerksamkeit auf eine etwaige prognostische Bedeutung der Körnchen, das heißt auf die wichtigste Frage, ob wir aus der Stärke der basophilen körnigen Degeneration einen einigermaßen sicheren Schluß auf eine bevorstehende eigentliche Bleierkrankung machen können. Unter den Fällen von Bleikolik, deren Blutbefund festgestellt wird, dürfte wohl nicht allzu häufig einer sein, bei dem derartige Mengen granulierter Erythrocyten, wie in dem genannten Falle, zu finden sind. Wir würden also sicher einen Bleiarbeiter, in dessen Blut wir sie anträfen, der sich dabei aber im übrigen durchaus wohl fühlt, im Gedanken an die gewöhnlich viel weniger reichlichen Befunde bei manifest Erkrankten, für höchst gefährdet und seine Ausschließung von der bisherigen Tätigkeit für dringend geboten halten. Wie läßt sich nun einmal die hochgradige körnige Degeneration und zweitens das trotzdem bestehende subjektive Wohlbefinden des Arbeiters erklären?

Er hatte vor mehreren Wochen eine Bleikolik durchgemacht, und man könnte die zahlreichen gekörnten roten Blutkörperchen als ein Überbleibsel der zur Zeit der Krankheit noch stärkeren Blutschädigung ansehen. Diese müßte aber ganz enorm gewesen sein, da nicht anzunehmen ist, daß der Mann seine Arbeit wieder aufgenommen hätte, bevor er sich gesund

fühlte. Da es aber nach den Beobachtungen von Hamel und anderen feststeht, daß die Körnchen sich mit fortschreitender Genesung stark vermindern und schließlich ganz verschwinden, so hat diese Erklärung nicht viel Wahrscheinliches für sich. Eher möglich ist es schon, daß die Körnelung während der Kolik nicht hochgradiger als jetzt gewesen ist und im Laufe der Behandlung bis zu einer gewissen Stufe gesunken, aber nicht völlig verschwunden ist, so daß dieser Rest den Grundstock für die neue Vermehrung bildete, die denn auch bei der gefährlichen Beschäftigung des Mannes in sehr kurzer Zeit eintrat. Daß er dabei nicht bereits wieder erkrankt ist, hat seinen Grund vielleicht in einer durch die mehrmals überstandenen Bleikoliken erworbenen herabgesetzten Empfänglichkeit für die Wirkung des Giftes, einer Immunität, wenn wir es so nennen wollen. Es wäre dies eine ähnliche Erscheinung, wie wir sie bei den sogenannten Arsenikessern beobachten können, nur daß diese ihre Immunität durch langsame Gewöhnung an das Gift, nicht durch akute überstandene Krankheiten erwerben. Auch Fall Nr. 31 paßt hierher. Es bestand hier ebenfalls absolutes Wohlbefinden bei starker körniger Degeneration, und vor Jahresfrist war eine Bleikolik überstanden worden. Mag nun die Annahme einer Immunität richtig sein oder nicht, jedenfalls liefern die beiden vorliegenden Beobachtungen einen sprechenden Beweis dafür, wie außerordentlich schwer es ist, aus der Zahl der granulierten roten Blutkörperchen ein Urteil darüber zu gewinnen, ob

eine akute Blei-Erkrankung bevorsteht oder nicht. Ohne Berücksichtigung der verschiedensten Faktoren ist es jedenfalls nicht möglich. Unter diese gehört auch die sog. Disposition, daß heißt eine verminderte Widerstandsfähigkeit des Körpers gegen das Blei. Daß eine solche angenommen werden muß, ist nach den Ergebnissen unserer Untersuchungen kaum zu bezweifeln. Von zwei Leuten, die von demselben Zeitpunkte an die gleiche Beschäftigung ausüben, kann der eine sehr bald erkranken, der andere für lange Zeit oder gar immer gesund bleiben. Dabei wird natürlich vorausgesetzt, daß keiner von beiden die Sicherheitsvorschriften außer Acht gelassen hat, das heißt sich einer größeren Gefahr ausgesetzt hat als der andere.

Zwei Fälle Nr. 68 und 38 mögen das illustrieren. In dem ersten fand sich, wie die Tabelle lehrt, bei der Untersuchung des Blutes eine sehr geringe körnige Degeneration. Natürlich fühlte sich der Arbeiter dabei durchaus gesund. Niemand hätte wohl unter diesen Umständen den geringsten Verdacht auf eine drohende Kolik gehegt. Und doch trat nach drei Wochen schon eine solche ein, und nunmehr fanden sich zahlreiche granulierte Erythrocyten. Die Intoxikation muß also sehr schnelle Fortschritte gemacht haben. Da bis zum Ausbruch der Erkrankung die gleiche, verhältnismäßig wenig gefährliche Beschäftigung fortgesetzt worden war, eine grobe Vernachlässigung der Sicherheitsvorschriften auch nicht nachgewiesen werden konnte, so blieb zur Erklärung nur die Annahme

einer besonderen Empfänglichkeit für die Einwirkung des Bleies. Ob eine solche Disposition angeboren ist oder erst später durch Einflüsse, die den Körper geschwächt haben, erworben wurde, läßt sich wohl selten mit Sicherheit sagen. Jedenfalls wird beides vorkommen. Ob sie abgeschwächt bezw. ganz zum Verschwinden gebracht werden kann, ließe sich nur durch lange Beobachtung einschlägiger Fälle entscheiden. Noch schwieriger ist die Beantwortung der Frage, ob eine angeborene Immunität, die natürlich, wie die erworbene, auch nicht absolut sein kann, existiert. Abgesehen davon, daß auch bei andern Krankheiten, die schädigend auf das Blut wirken, nach Grawitz ausgesprochene Unterschiede in der Vulnerabilität der Erythrocyten zu beobachten sind, zwingen manche unserer Blutbefunde uns fast dazu, eine angeborene Immunität zur Erklärung heranzuziehen. Dahin gehört der schon mehrfach besprochene Fall Nr. 38. Daß hier trotz 42 jähriger verschiedenartigster Beschäftigung mit Bleifarben niemals eine eigentliche Erkrankung eingetreten ist, läßt sich durch die bloße Annahme einer besonders großen Vorsicht und Sauberkeit bei der Arbeit kaum erklären, da im Laufe der Zeit doch soviel Gift in dem Körper sich aufspeichert, daß eine Kolik zum Ausbruch kommen könnte.

Stellen wir nun nach der eingehenden Prüfung unserer Untersuchungsergebnisse die Frage, deren Beantwortung von vorne herein angestrebt worden ist: „Läßt sich aus der frühzeitigen Diagnose der körnigen Degeneration der roten Blutkörperchen eine Handhabe

für unser hygienisch-prophylaktisches Handeln gewinnen?", so läßt sich unseres Erachtens eine bejahende Antwort darauf geben. Trotz mancher Ausnahmen bleibt doch die Regel bestehen, daß das Auftreten einer größeren Anzahl granulierter roter Blutkörperchen auch bei sonst ungestörtem Wohlbefinden als bedenklich anzusehen ist, daß wir mithin unter diesen Umständen berechtigt sein werden, den Eintritt manifester Krankheitserscheinungen in absehbarer Zeit zu befürchten. Erkennen wir dies aber an, so ergibt sich von selbst, was zu geschehen hat, um unsere Beobachtungen praktisch zu verwerten: es muß zu den schon bestehenden, natürlich auch weiterhin in vollem Umfange aufrecht zu erhaltenden Schutzvorschriften eine neue, vielleicht die wichtigste kommen, das ist die regelmäßige Untersuchung des Blutes der Arbeiter in den Bleifarbenfabriken. Wünschenswert ist es natürlich, daß alle, die ihr Beruf in dauernde Berührung mit Blei bringt, besonders auch die Maler, in dieser Weise überwacht werden, doch wird sich dies in der Praxis kaum durchführen lassen.

Wie oft die Blutuntersuchungen stattzufinden haben, darüber läßt sich, wenigstens für die Arbeiter der Farbenfabriken, keine allgemein gültige Norm aufstellen. Bei neu eingetretenen Arbeitern wird man während des ersten halben Jahres zweckmäßig alle 14 Tage eine Durchmusterung vornehmen, da die Erfahrung lehrt, daß die erste Kolik meist sehr bald auftritt, und es für den Untersuchenden wünschenswert ist, die Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Indivi-

duen gegenüber dem Gift kennen zu lernen. Bei länger Beschäftigten dürften ein- oder gar mehr monatliche Pausen gestattet sein. Ferner müssen Arbeiter, die eine besonders gefährliche Tätigkeit haben, also z. B. die Farbenmüller, öfter wie andere untersucht werden, ebenso solche, die als nachlässig in der Beobachtung der Vorsichtsmaßregeln oder als Trinker bekannt sind, vorausgesetzt, daß diese überhaupt im Betriebe geduldet werden.

Es kommt noch hinzu, daß, wie schon oben auseinandergesetzt wurde, der gleiche Befund nicht immer die gleiche Bedeutung hat, also z. B. bei einem schon geraume Zeit in der Fabrik tätigen Individuum, das vielleicht schon mehrere Bleikoliken überstanden hat, anders zu beurteilen ist, als bei einem Neuling, kurz, er muß durchaus individualisiert werden. Die Blutuntersuchungen können daher nur ihre volle Bedeutung gewinnen, wenn sie von einem Arzte ausgeführt werden, der die seiner Fürsorge anvertrauten Arbeiter genau kennt. Um nun aber der Willkür desselben in der Beurteilung der Befunde keinen allzu großen Spielraum zu lassen, könnte vorgeschrieben werden, bei welchem Grade der körnigen Degeneration des Blutes besondere Maßregeln ergriffen werden müßten, und zwar dürfte es sich unserer Überzeugung nach empfehlen, einzuschreiten, wenn durchschnittlich 1 granulierter Erythrocyt pro Gesichtsfeld des Mikroskops gefunden wird. Was dann zu geschehen hat, liegt auf der Hand: der Arbeiter muß seine gefährliche Tätigkeit für einige Zeit niederlegen, um vor der drohenden Kolik, Lähmung

oder sonstigen Erscheinungsform der chronischen Intoxikation bewahrt zu bleiben. Mit allem Nachdruck muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß es durchaus nicht genügt, wenn das betreffende Individuum nur von der Bleiarbeit befreit wird, im übrigen aber weiter in der Fabrik tätig ist. Dies würde zwar für den Arbeitgeber das angenehmste sein, da ihm dann wenigstens eine Arbeitskraft erhalten bliebe, der Zweck unserer prophylaktischen Maßregel jedoch, den Körper zu entgiften, nicht erreicht werden. Zur Begründung für diese Behauptung verweisen wir wiederum auf Fall 15. Da bei diesem Manne eine ganz enorme körnige Blutdegeneration festgestellt worden war, wurde er auf unseren Vorschlag für mehrere Wochen von seiner Beschäftigung mit Blei — er war Farbenmüller — entbunden. Allerdings trat nun die von uns befürchtete Erkrankuug in dieser Zeit nicht ein; eine neue, nach etwa 14 Tagen vorgenommene Blutuntersuchung enthüllte jedoch ein unverändertes Bild: die Zahl der granulierten Erythrocyten war nicht merklich vermindert. Die Intoxikation hatte also keine nachweisbaren Fortschritte gemacht, war aber auch nicht zurückgegangen, die Gefahr also mindestens dieselbe geblieben. Es war demnach der zwingende Beweis erbracht, daß der Mann noch immer Gelegenheit gehabt hatte, mit Blei in Berührung zu kommen, und daß diese Berührung sogar intensiv genug gewesen war, den bisherigen Intoxikationszustand zu erhalten. Dabei bestand bei diesem Manne eine gewisse Giftfestigkeit, was wir aus der Tatsache entnehmen zu

dürfen glaubten, daß er bei so hochgradiger körniger Degeneration des Blutes sich völlig gesund fühlte. Wäre er also von der weiteren Aufnahme des Giftes verschont geblieben, so hätte sein Körper sicherlich Kraft genug gehabt, die bestehende Blutschädigung zu beseitigen; unter den herrschenden Verhältnissen konnte er ihr nur die Wage halten; auf wie lange noch, entzieht sich natürlich der Beurteilung.

Nach der vorliegenden Beobachtung sind wir auch berechtigt, die oben bei Fall 42 gestellte Frage, ob als Ursache der unverhältnismäßig geringen Zahl der gekörnten Erythrocyten bei dem betreffenden Individuum vielleicht eine Verminderung der Degeneration infolge Übergangs zu einer weniger gefährlichen Beschäftigung anzusehen sei, mit nein zu beantworten. Eine bloße Einschränkung der Giftzufuhr genügt eben nicht, um die Menge der granulierten roten Blutkörperchen merklich zu verringern. Das einzig sichere Mittel, die Gefahr völlig zu beseitigen ist: Verhinderung jeglicher weiteren Einwirkung des Giftes auf den Körper und Austreibung des bereits darin aufgespeicherten. Der Arbeiter muß also gänzlich beurlaubt werden und durch geeignete Mittel, wie energisches Abführen einige Zeit hindurch, eventuell Magenspülungen, laue Bäder und dergl. seinen Organismus in dem Bestreben, den schädlichen Stoff auszuscheiden, unterstützen. Daß auf diese Weise ein voller Erfolg zu erzielen ist, lehren alle Fälle von Bleikrankheit, die im hiesigen Krankenhause in den letzten Jahren behandelt wurden. Wenn der Patient nach einigen Wochen als geheilt entlassen

wurde, waren die Körnchen meist gänzlich aus dem Blute verschwunden, das heißt: der Körper ist entgiftet. Um wieviel leichter und schneller muß sich dieses Ziel erreichen lassen, wenn eigentliche Krankheitserscheinungen noch gar nicht da sind, die natürlichen Hilfskräfte des Körpers also fast im vollen Umfange zur Verfügung stehen. In den meisten Fällen wird demnach der Arbeiter seine frühere Tätigkeit sehr bald wieder aufnehmen können. Solchen Individuen, bei denen mehrmals nacheinander ein schnelles Wiederansteigen der körnigen Degeneration bis zur alten Höhe durch oder ohne ihr eigenes Verschulden eintritt, gibt man am besten den Rat, ihren Beruf zu wechseln, da man sie auf die Dauer doch nicht vor ernsten Intoxikationssymptomen wird bewahren können, und sie außerdem ihrem Arbeitgeber erhebliche materielle Opfer auferlegen, indem ihre Arbeitskraft nicht genügend ausgenutzt werden kann. Den Arbeitern muß natürlich während der Zeit der Schonung das volle Gehalt weiter ausgezahlt werden. Ein Mißbrauch dieser Vergünstigung ist nicht zu befürchten, da uns der Blutbefund ja ein sicheres Mittel an die Hand gibt, um die Dauer der Befreiung von der Arbeit auf das unbedingt nötige Maß zu beschränken, ebenso wie er dazu dienen kann, den Arzt vor Täuschungen durch Simulanten zu bewahren.

Wir sind der Überzeugung, daß bei strikter Durchführung der empfohlenen Maßregeln die Anzahl der Erkrankungen an chronischer Bleivergiftung ganz erheblich sinken, wenn auch nicht völlig verschwinden

wird, da sich die Natur nun einmal nicht in ein allgemein gültiges Schema zwingen läßt.

Die großen Opfer an Zeit und Geld, die zur Erreichung des Zieles nötig sind, verschwinden gegenüben der ungeheuren Förderung, die wir der Volksgesundheit und damit auch dem materiellen Wohl der Allgemeinheit zuteil werden lassen, indem ein Feind, der heute noch Unzählige an Gesundheit und Leben bedroht, nach Möglichkeit unschädlich gemacht wird.

Am Schlusse der Arbeit gebührt mein verbindlichster Dank Herrn Prof. Dr. E. Grawitz, der die Anregung zu dieser Arbeit gegeben und mir bei der Anfertigung mit seinem wertvollen Rat zur Seite gestanden hat.

## Literatur.

1. E. Grawitz: Klinische Pathologie des Blutes. Berlin 1902.
2. O. Boellke: Virchows Archiv, Bd. 176, 1904.
3. Hamel: D. Archiv f. klinische Medizin. Bd. 67, 1900.
4. O. Moritz: Deutsche medizinische Wochenschrift. 1901, Nr. 5.
5. Van Emden und Kleerekoper: Sonderabdruck aus der niederländischen Zeitschrift für Heilkunde 1904, Teil I, Nr. 9.

## Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Otto Büsing, wurde geboren am 16. Dezember 1880 zu Deutsch-Wilmersdorf im Kreise Teltow als Sohn des verstorbenen Professors an der technischen Hochschule zu Charlottenburg, Friedrich Büsing, und seiner Gattin Anna, geb. Pfeffer, besuchte von Ostern 1890 ab das Gymnasium zu Steglitz im Kreise Teltow und verließ es Ostern 1899 mit dem Zeugnis der Reife, um Medizin zu studieren, während des zweiten und fünften Semesters in Heidelberg, während aller übrigen Semester in Berlin. Hier bestand er am 20. Februar 1901 die ärztliche Vorprüfung, am 14. Mai 1904 die ärztliche Staatsprüfung und erhielt am 11. Juni 1904 die Approbation mit Befreiung von der Ableistung des praktischen Jahres. Seit dem 1. September 1904 ist er als Volontair an der inneren Abteilung des städtischen Krankenhauses zu Charlottenburg-Westend tätig.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Kurse und Kliniken folgender Professoren und Dozenten:

1) in Berlin: v. Bergmann, E. Fischer, Gebhardt †, Grawitz, Greeff, Engelmann, A. König †, Koblanck, Landolt, E. Meyer, W. Nagel, Orth, Olshausen, Senator, Warburg, F. E. Schultze, Hertwig, H. Virchow, Waldeyer.
2) in Heidelberg: Brauer, Ewald, Fleiner, Klaatsch, Marwedel, Maurer, Pfitzer, Gottlieb.

Allen diesen Herren, seinen Lehrern, spricht Verfasser seinen Dank aus.